

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Patent Application of:

Jin-gyo SEO et al.

Application No.: Unassigned

Group Art Unit: Unassigned

Filed: November 26, 2001

Examiner: Unassigned

For: METHOD AND APPARATUS FOR AUTOMATICALLY CONTROLLING OUTPUT OF LASER DIODE



#4
D. Scott
5472

**SUBMISSION OF CERTIFIED COPY OF PRIOR FOREIGN
APPLICATION IN ACCORDANCE
WITH THE REQUIREMENTS OF 37 C.F.R. § 1.55**

Assistant Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

Sir:

In accordance with the provisions of 37 C.F.R. § 1.55, the Applicants submit herewith a certified copy of the following foreign application:

Korean Patent Application No. 2001-7845

Filed: February 16, 2001

It is respectfully requested that the Applicants be given the benefit of the foreign filing date as evidenced by the certified papers attached hereto, in accordance with the requirements of 35 U.S.C. § 119.

Respectfully submitted,

STAAS & HALSEY LLP

Date: November 26, 2001

By: 

Michael D. Stein
Registration No. 37,240

700 11th Street, N.W., Ste. 500
Washington, D.C. 20001
(202) 434-1500

Jc997 U.S. PTO
09/991632
11/26/01

대한민국 특허청

KOREAN INDUSTRIAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2001년 제 7845 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2001년 02월 16일
Date of Application

출원인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



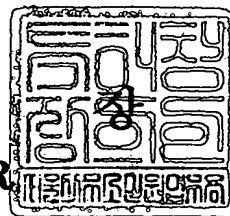
2001년

03월

02일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0008
【제출일자】	2001.02.16
【국제특허분류】	G11B
【발명의 명칭】	자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법 및 장치
【발명의 영문명칭】	Auto output control method and apparatus of laser diod
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이영필
【대리인코드】	9-1998-000334-6
【포괄위임등록번호】	1999-009556-9
【대리인】	
【성명】	이해영
【대리인코드】	9-1999-000227-4
【포괄위임등록번호】	2000-002816-9
【발명자】	
【성명의 국문표기】	서진교
【성명의 영문표기】	SEO, Jin Gyo
【주민등록번호】	660422-1005817
【우편번호】	440-320
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 삼성아파트 201동 1504호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	진경복
【성명의 영문표기】	JIN, Kyoung Bog
【주민등록번호】	610519-1024517
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 대우아파트 302동 501호
【국적】	KR

【심사청구】

【취지】

청구

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인

이영필 (인) 대리인

이해영 (인)

【수수료】

【기본출원료】

20 면 29,000 원

【가산출원료】

5 면 5,000 원

【우선권주장료】

0 건 0 원

【심사청구료】

6 항 301,000 원

【합계】

335,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 광 기록/재생 장치에 관한 것으로, 특히 레이저 다이오드를 최적의 상태로 제어하는 자동 레이저 다이오드 전원 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고, 비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치에 있어서, 상기 레이저 다이오드에서 출력되는 현재 파워값을 샘플링하는 샘플링 수단; 상기 샘플링 수단의 출력을 저장하는 레지스터부; 기준 파워값을 저장하는 기준 레지스터부; 상기 레지스터 및 상기 기준 레지스터에 각각 저장된 현재 파워값 및 기준 파워값에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 목표 출력값을 출력하는 연산부; 및 상기 레이저 다이오드에 의해 기록하고자 하는 기록 데이터에 근거하여 상기 레지스터부의 저장 타이밍을 제어하는 제어 신호를 발생하는 펄스 발생부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 고속, 고용량의 광 기록/재생 기기에 효과적으로 대응할 수 있으며, 광 기록/재생 기기의 성능 향상 및 소형화에도 기여할 수 있다.

【대표도】

도 4

【명세서】

【발명의 명칭】

자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법 및 장치{Auto output control method and apparatus of laser diode}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 종래의 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 2는 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법을 도식적으로 보이는 흐름도이다.

도 3은 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성을 보이는 블록도이다.

도 4는 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 바람직한 실시예를 보이는 블록도이다.

도 5는 도 4에 도시된 장치의 동작을 도식적으로 보이기 위한 타이밍도이다.

도 6은 도 4에 도시된 연산부의 연산 모드를 도식적으로 보이는 것이다.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<7> 본 발명은 광 기록/재생 장치에 관한 것으로, 특히 레이저 다이오드의 출력을 최적의 상태로 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법 및 장치에 관한 것이다.

- <8> 현대 사회를 정보화 시대 또는 멀티미디어 시대라고들 한다. 따라서 이러한 시대는 고용량의 기록 매체를 요구하게 되고, 여기에 유용한 광 기록 장치로서 CD-R, CD-RW, CD+RW, MODD(Magnetic Optical Disc Drive), DVD-RAM(Digital Versatile Disc Random Access Memory), DVD-RW, DVD+RW 등등이 사용되고 있다. 이와 같은 광 기록 장치들은 레이저 다이오드를 사용하므로 레이저 다이오드의 출력을 최적의 상태로 제어하는 것이 기기의 성능을 좌우하게 된다. 또한 서로 다른 광 기록 장치마다 필요로 하는 기록 펄스의 형태가 상이하므로 여기에 대한 효과적인 대응 방법이 필요하게 된다.
- <9> 도 1은 종래의 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성을 보이는 블록도이다.
- <10> 도 1에 도시된 장치는 인터페이스부(110), 디코더(120), 어드레스 제어부(130), 펄스 발생부(140), ALPC 블록(150), LD 드라이버(160), 그리고 지연부(170)를 포함한다.
- <11> 인터페이스부(110)는 외부 프로세서 예를 들어 컴퓨터의 마이크로 프로세서와 통신하여 기록/재생 데이터, 제어 데이터, 사용 모드에 관한 정보 등을 주고받는다.
- <12> 디코더(120)는 내부에 어드레스 디코더(121), 레지스터부(122), 그리고 레지스터부(122)에 구비된 각종의 레지스터들 중의 하나를 선택하기 위한 디멀티플렉서(123)를 포함한다.
- <13> 어드레스 제어부(130)는 각종 레지스터 및 기능 구현을 위한 서브 블록들을 포함할 수 있다.
- <14> 레이저 다이오드 드라이버(160)는 고속 스위칭이 가능한 소자이며, 별도의 범용 IC 혹은 ASIC에 포함될 수 있다.

- <15> 펄스 발생부(140)는 NRZI(NonReturn to Zero Inverted)신호를 유입하여 기록할 데이터에 상응하는 기록 매체상의 도메인을 형성하기 위한 각각의 기록 펄스들을 생성하고 제어하기 위한 신호들을 발생한다. 이러한 펄스 발생부는 본 출원인에 의해 출원된 특허 99-30485호(1999.6.3, 발명의 제목: 다양한 형태의 광기록 매체에 적합한 기록 펄스 발생 방법 및 이에 적합한 장치, 발명자: 서진교)에 상세히 개시되고 있다.
- <16> 지연부(170)는 시간 지연을 위한 것이며, LD는 레이저 다이오드를 나타내고, PD는 포토 다이오드를 나타낸다.
- <17> ALPC블록(150)은 디코더(120)에서 제공되는 기준 파워값과 포토 다이오드(PD)로부터 제공되는 현재 파워값의 차이를 검출하고, 검출 결과에 따라 레이저 다이오드 드라이버(160)를 제어한다.
- <18> 도 1에 도시된 장치의 동작을 설명한다. 먼저 인터페이스부(110)는 시스템 구성에 따라 상이하므로 이미 구성되어 있다고 가정한다.
- <19> 디코더(120)에서는 목표로 하는 파워값(기준 파워값으로서 리드 파워, 이레이즈 파워, 피크 파워 등등)을 선택하고 유지한다. 선택된 기준 파워값은 ALPC블록(150)에 입력되며 적어도 리드 파워, 이레이즈 파워, 피크 파워 등 3개 이상의 기준 파워값들이 입력된다.
- <20> 각각의 기준 파워값들은 제1D/A변환기(151)에 의해 아날로그 변환되어 비교기(152)에 제공된다.
- <21> 한편, 포토 다이오드(PD)로부터 출력된 포토 다이오드 신호는 버퍼(미도시)를 거쳐 비교기(152)에 제공된다.

<22> 이때 비교기(152)에는 그것의 동작을 제어할 수 있는 신호가 펄스 발생부(140)로부터 발생되어 지연부(170)를 거쳐 제공된다.

<23> 업/다운 카운터부(153)은 비교기(152)의 비교 결과에 따라 업 혹은 다운 카운팅을 수행한다.

<24> 업/다운 카운터부(153)의 출력은 제2다멀티플렉서부(154)에 의해 선택되어 제2 D/A 변환부(155)를 거쳐 아날로그 신호로 변환되고, LD 드라이버(160)에 제공된다.

<25> LD 드라이버(160)에는 ALPC블록(150)으로부터 제공되는 각각의 파워 레벨과 펄스 발생부(140)에서 제공되는 각각의 파워를 제어할 제어 신호가 입력되게 된다.

<26> 도 1에 도시된 장치는 기준 파워값과 피드백된 현재 파워값을 비교하여 제어할 수 행함에 있어서 업/다운 카운터(153)를 사용하고 있다. 그러나 미디어의 재생 및 기록 속도가 갈수록 빨라지고 있어, 업/다운 카운터(153)의 동작 속도에 의해 제어 속도와 제어 범위에 제한을 받게 되는 단점이 있다.

<27> 또한 미디어의 기록 속도가 빨라지면 기록 펄스의 폭도 짧아지고 복잡하게 되므로 이에 대한 대책이 필요하게 된다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<28> 본 발명이 이루고자 하는 기술적인 과제는 상기의 문제점들을 해결하기 위하여 안출된 것으로서 레이저 다이오드를 최적의 상태로 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법을 제공하는 데 있다.

<29> 본 발명의 다른 목적은 상기의 방법에 적합한 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치를 제공하는 것에 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <30> 상기의 목적을 달성하는 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법은
- <31> 레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고,
비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어
방법에 있어서,
- <32> 상기 레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 샘플링하는 과정;
- <33> 샘플링된 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하는 과정; 및
- <34> 상기 비교 과정의 비교 결과에 따라 상기 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 과정
을 포함하는 것을 특징으로 한다.
- <35> 상기의 다른 목적을 달성하는 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장
치는
- <36> 레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고,
비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어
장치에 있어서,
- <37> 상기 레이저 다이오드에서 출력되는 현재 파워값을 샘플링하는 샘플링 수단;
- <38> 상기 샘플링 수단의 출력을 저장하는 레지스터부;
- <39> 기준 파워값을 저장하는 기준 레지스터부;
- <40> 상기 레지스터 및 상기 기준 레지스터에 각각 저장된 현재 파워값 및 기준 파워값
에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 목표 출력값을 출력하는 연산부; 및
- <41> 상기 레이저 다이오드에 의해 기록하고자 하는 기록 데이터에 근거하여 상기 레지

스터부의 저장 타이밍을 제어하는 제어 신호를 발생하는 펄스 발생부를 포함하는 것을 특징으로 한다.

<42> 여기서, 상기 펄스 발생부는 상기 기록 데이터에 근거하여 각각이 피크 파워, 리드 파워, 바이어스 파워 등을 제어하는 기록 제어 신호들에 근거하여 상기 피크 파워, 리드 파워, 바이어스 파워 등이 인가되는 구간을 나타내는 멀티플렉싱 제어 신호, 그리고 디멀티플렉싱 제어 신호들을 발생하며,

<43> 상기 레지스터부, 기준 레지스터부 및 상기 연산부들 각각은 상기 피크 파워, 리드 파워, 바이어스 파워 등 레이저 다이오드에서 소요되는 파워들의 개수에 상응하는 만큼의 레지스터들, 기준 레지스터들, 그리고 연산기들을 구비하며,

<44> 상기 디멀티플렉싱 제어 신호에 따라 상기 샘플링 수단의 출력을 디멀티플렉싱하여 상기 레지스터부의 각각의 레지스터들에 제공하는 디멀티플렉서; 및

<45> 상기 멀티플렉싱 제어 신호에 따라 상기 연산부의 각각의 연산기들의 출력을 멀티플렉싱하여 상기 레이저 다이오드에 제공하는 멀티플렉서를 구비하는 것이 바람직하다.

<46> 이하, 첨부된 도면을 참조하여 본 발명의 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치의 구성 및 동작을 상세히 설명한다.

<47> 도 1에 도시된 바와 같이 종래의 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 기준 파워와 피드백된 현재 파워를 비교하여 제어를 수행함에 있어서 업/다운 카운터를 사용하고 있어서 미디어의 재생 및 기록 속도가 빨라지는 것을 감안할 때 제어 속도와 제어 범위에 제한을 받게 된다.

<48> 또한, 미디어의 기록 속도가 빨라지면 기록 펄스의 모양도 펄스 폭이 작아지고 복

잡하게 된다.

<49> 본 발명은 레이저 다이오드의 출력을 원하는 위치에서 원하는 기간만큼 샘플&홀드 하고 이를 기준 파워값과 비교하여 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 출력 제어 방법을 제공한다.

<50> 도 2는 본 발명에 따른 자동 레이저 출력 제어 방법을 도식적으로 보이는 흐름도이다.

<51> 도 2에 도시된 방법은 샘플&홀드 과정(s202), 비교 과정(s204), 그리고 제어 과정(s206)을 포함한다.

<52> 샘플&홀드 과정(s202)은 레이저 다이오드의 출력을 샘플&홀드한다.

<53> 비교 과정(s204)은 샘플&홀드 과정(s202)에서 샘플링된 레이저 다이오드의 현재 파워값과 기준 파워값을 비교하여 그 차값을 얻는다.

<54> 제어 과정(s206)은 비교 과정(s204)에서 얻어진 차값에 따라 레이저 다이오드의 출력값을 제어한다.

<55> 도 2에 도시된 방법은 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 자동 레이저 출력 제어 장치에서와 같이 업/다운 카운터를 사용하지 않으므로 레이저 다이오드의 출력 제어를 위한 응답 속도가 빠르게 되어 고밀도, 고용량의 기록 매체에 대해 효율적으로 사용될 수 있다.

<56> 도 3은 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어장치의 구성을 보이는 블록도이다.

<57> 도 3에는 포토다이오드 & I/V증폭기(302), 아날로그/디지털 변환기(304), 레지스

터부(308), 기준 레지스터부(310), 연산부(312), 디지털/아날로그 변환기(316), 레이저 다이오드(318), 펄스 발생부(320), NRZI 검출부(322), 그리고 제어부(324)가 도시되어 있다.

<58> 레이저 다이오드(318)의 출력은 디지털/아날로그 변환기(316)에 의해 제어되며, 그 출력 레벨은 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)에 의해 검출 및 I/V변환(current to Voltage converting)된다. 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)는 하나의 칩으로 구성되는 것이 출하되고 있으며 종래와 같이 분리된 포토 다이오드와 I/V 증폭기를 사용하는 것도 가능하다.

<59> 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 출력은 레이저 다이오드(318)의 현재 파워값을 나타낸다.

<60> 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 출력은 레이저 다이오드(318)에 인가되는 기록 펄스가 시간적으로 지연된 형태를 가진다. 여기서 지연량은 레이저 다이오드(318), 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)의 등의 동작 특성에 의존하며 장치가 구성된 후에는 거의 변하지 않게 된다.

<61> 기록 펄스는 퍼스트 펄스(first pulse), 다중 펄스열(multi-pulse train), 라스트 펄스(last pulse), 쿨링 펄스(cooling pulse) 등으로 구성되는 다중 펄스이며 각 펄스들은 리드 파워 레벨, 피크 파워 레벨, 바이어스1 파워 레벨, 바이어스2 파워 레벨, 바이어스3 파워 레벨들 중의 어느 한 파워 레벨을 가진다. 즉, 기록 펄스의 레벨은 시간축 상에서 변화하며 리드 파워 레벨, 피크 파워 레벨, 바이어스1(or erase) 파워 레벨, 바이어스2(or cooling) 파워 레벨, 바이어스3(or bottom) 파워 레벨들 중의 어느 한 파워 레벨이 된다.

- <62> 기록 펄스는 NRZI 신호(Non Return to Zero Inverted signal)를 기본으로 하여 만들어지며, 적응적 기록 방식에서는 현재의 마크를 기준으로 전후의 스페이스들의 상관관계에 따라 기록 펄스를 구성하는 각 펄스들의 시작/끝 위치, 펄스폭, 파워 레벨 등이 변경된다.
- <63> 펄스 발생부(320)는 NRZI신호 및 마크와 스페이스의 상관 관계에 따라 각각의 파워 레벨을 온/오프하는 파워 레벨 제어 신호(power level control signal)를 발생한다. 파워 레벨 제어 신호는 리드 파워 레벨, 피크 파워 레벨, 바이어스1 파워 레벨, 바이어스2 파워 레벨, 바이어스3 파워 레벨들을 각각 제어하는 리드 제어 신호, 피크 제어 신호, 바이어스1 제어 신호, 바이어스2 제어 신호, 바이어스3 제어 신호 등을 포함한다.
- <64> 아날로그/디지털 변환기(304)는 어떤 시점에서 포토 다이오드&IV 증폭기(302)의 출력을 샘플링하여 현재 파워값을 얻고, 이를 레지스터부(308)를 통하여 연산부(312)에 제공한다.
- <65> 연산부(312)는 기준 파워값과 샘플링된 현재 파워값을 비교하고, 비교 결과에 따라 레이저 다이오드(318)의 출력을 제어한다. 여기서, 기준 파워값은 도 2에 도시된 장치가 초기화될 때 제어부(324)에서 제공되는 값을 저장하며, 저장되는 값은 미디어의 종류에 따라 달라진다.
- <66> 구체적으로 연산부(312)는 비교 결과에 따라 레이저 다이오드(318)에 제공되는 구동 전원의 레벨을 변경한다.
- <67> 도 4는 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 제어 장치의 바람직한 실시예를 보이는 블록도이다.

- <68> 도 4에 도시된 장치에 있어서 도 2에 도시된 장치와 동일한 작동을 하는 것에는 동일한 참조부호를 부가하고 상세한 설명을 생략하기로 한다. 도 4에 있어서 굵은 실선은 데이터의 흐름을 나타내고, 가는 실선은 제어 신호의 흐름을 나타낸다.
- <69> 도 4에 도시된 장치는 포토다이오드 및 I/V증폭기(302), 아날로그/디지털 변환기(304), 디멀티플렉서(306), 레지스터부(308), 기준 레지스터부(310), 연산부(312), 멀티플렉서(314), 디지털/아날로그 변환기(316), 레이저 다이오드(318), 펄스 발생부(320), NRZI 검출부(322), 그리고 제어부(324)를 구비한다.
- <70> 기준 레지스터부(310)는 제어부(370)에서 제공되는 기준 파워값을 저장한다.
- <71> 기준 파워값은 디스크 포맷(CD, CD-R, DVD, DVD-RW, DVD+RW등), 미디어의 종류, 제조회사 별로 다르며 인터페이스부(미도시)를 통하여 제어부(324)에 제공된다.
- <72> 포토다이오드 및 I/V증폭기(302)의 출력은 레이저 다이오드(318)의 현재 파워값을 나타내게 된다. 포토다이오드 및 I/V증폭기(302)는 가변 이득 증폭기이며 이득은 동작 모드, 랜드/그루브의 여부 등에 따라 설정된다.
- <73> 아날로그/디지털 변환기(304)는 본 발명의 요약에 있어서의 샘플링 수단에 상응하며, 포토다이오드 및 I/V증폭기(302)의 출력을 아날로그/디지털 변환한다.
- <74> 아날로그/디지털 변환기(304)의 출력은 디멀티플렉서(306), 레지스터부(308)를 거쳐 연산부(312)에 제공된다.
- <75> 펄스 발생부(320)는 디멀티플렉서(306)의 동작을 제어하는 디멀티플렉싱 제어 신호를 발생한다. 도시되지는 않았지만 펄스 발생부(320)는 복수의 지연기 및 게이트들을 구비하며, 파워 레벨 제어 신호를 지연 및 논리 연산하여 디멀티플렉서(306)에 제공되는

디멀티플렉싱 제어 신호 및 멀티플렉서(314)에 제공되는 멀티플렉싱 제어 신호를 발생한다.

<76> 이러한 지연기 및 게이트들에 의해 레이저 다이오드(318)의 출력에서 원하는 파워 레벨을 샘플링하기 위한 구간을 용이하게 선택할 수 있다.

<77> 한편, 펄스 발생부(320)는 리드 제어 신호, 피크 제어 신호, 바이어스1 제어 신호, 바이어스2 제어 신호, 바이어스3 제어 신호들을 발생하며, 각 신호의 시작/끝 위치, 펄스폭 등은 NRZI 검출기(322)에 의해 결정된다.

<78> NRZI 검출기(322)는 NRZI신호를 입력하여 현재 마크와 전후 스페이스의 상관 관계를 검출하며, 검출된 결과는 펄스 발생부(320)에 제공되어 각 제어 신호의 각 신호의 시작/끝 위치, 펄스폭 등을 결정하게 된다.

<79> 제어부(324)는 인터페이스부(미도시)를 통하여 수신한 기준 파워값을 기준 레지스터부(310)에 제공하고, 또한, 동작 모드, 미디어의 종류, 디스크 포맷, 랜드/그루브의 여부 등의 정보에 의해 포토 다이오드 및 I/V 증폭기(302)의 이득을 제어한다.

<80> 도 4에 도시된 장치의 동작을 상세히 설명하면 다음과 같다.

<81> 자동 레이저 다이오드 전원 제어란 광디스크에서 기록/재생시 레이저의 파워를 제어하는 것을 말한다. 레이저의 출력은 온도에 따라 변화하므로 동작 온도의 변화에 따라 레이저 출력을 일정하게 하기 위한 제어가 필요하며, 이를 자동 레이저 출력 제어라고 한다. 자동 레이저 다이오드 전원 제어를 수행하는 이유는 온도 변화에 따른 레이저 출력을 안정화시키고, 멀티트레인 기록 방식에 있어서 열집적에 따른 기록 열화를 방지하기 위함이다.

<82> NRZI 검출부(322)는 NRZI 데이터를 입력으로 하여 기록하고자 하는 데이터를 검출한다. NRZI 검출부(322)는 현재 마크(Mark)를 기준으로 전 후 스페이스(Space)의 크기에 따라 소정의 상관 관계를 검출하고, 그 검출 결과를 펄스 발생부(320)에 출력한다. 적응적 제어 방법에 따르면 현재 마크의 길이와 전후 스페이스의 조합은 마크와 스페이스의 길이에 따라 몇 개의 그룹으로 분류되고, 분류된 그룹마다 기록 펄스를 구성하는 각 펄스의 파워 레벨, 시작/끝 위치, 펄스폭 등이 달라진다. 또한, 각 펄스의 파워 레벨은 NRZI 신호의 에너지에 따라서도 달라진다. 여기서, 에너지란 단위 시간동안 0과 1사이에 전환되는 횟수를 나타낸다.

<83> 펄스 발생부(320)는 NRZI 검출부(322)의 검출 결과 및 제어부(324)에서 제공되는 레이저 다이오드 및 미디어 종류와 기록 속도에 적합한 기록 펄스(도 5의 (b))를 형성하기 위한 파워 레벨 제어 신호들(도 5의(c)~(f))을 발생한다.

<84> 아날로그/디지털 변환기(304)는 포토 다이오드 & I/V 변환기(302)의 출력을 샘플링한다.

<85> 아날로그/디지털 변환기(304)의 출력은 디멀티플렉서(306)를 통하여 레지스터부(308)에 제공된다.

<86> 레지스터부(308)는 레이저 다이오드의 출력 제어에 필요한 파워들의 개수만큼에 해당하는 레지스터들(308a ~ 308e)을 구비한다.

<87> 2.6Gbyte DVD의 경우 리드 파워, 피크 파워, 바이어스 파워 등의 3가지 파워 레벨이 필요하고, 4.7Gbyte DVD의 경우 리드 파워, 피크 파워, 바이어스1 파워(이레이즈 파워), 바이어스2 파워(쿨링 파워), 바이어스3 파워(버텀 파워) 등의 5가지 파워 레벨이

필요하다.

- <88> 각 레지스터들(308a ~ 308e)의 저장 동작은 디멀티플렉싱 제어 신호에 동기된다.
- <89> 한편, 기준 레지스터부(310) 및 연산부(312)도 레지스터부(308)의 레지스터들(308a ~ 308e)에 상응하는 개수의 기준 레지스터들(310a ~ 310e) 및 연산기들(312a ~ 312e)을 구비한다.
- <90> 연산부(312)의 각 연산기들(312a ~ 312e)은 제어부(324)에서 지시된 연산 모드에 따라 레지스터들(308a ~ 308e)에 저장된 현재 파워값 및 기준 레지스터들(310a ~ 310e)에 저장된 기준 파워값을 비교하고, 그 결과에 따라 레이저 다이오드(318)의 파워 레벨을 제어한다.
- <91> 연산부(312)의 각 연산기들(312a ~ 312e)의 출력은 레이저 다이오드(318)를 구동시키고, 레이저 다이오드(318)의 출력 레벨은 포토 다이오드& I/V 증폭기(302)를 통하여 아날로그/디지털 변환기(304)로 피드백된다.
- <92> 도 4에 도시된 장치의 경우 종래의 업/다운 카운터가 목표값을 1비트씩 증/감하면서 추종하던 것에 비해 한 번에 전체 비트들을 변경할 수 있기 때문에 추종 속도가 빠르다.
- <93> 따라서, 도 4에 도시된 장치는 미디어의 종류 및 기록 속도에 따라 효율적으로 레이저 파워를 제어할 수 있다.
- <94> 레지스터부(308)의 레지스터들, 기준 레지스터부(310)의 기준 레지스터들, 연산부(312)의 연산기들은 필요한 파워 레벨들의 개수만큼 구비되며, 도 3에 도시된 예는 리드 파워, 피크 파워, 바이어스1 파워, 바이어스2 파워, 바이어스3 파워의 5개 파워 레벨들

을 사용하는 경우에 적합한 예이다.

<95> 도 5는 도 4에 도시된 장치의 동작을 도식적으로 보이기 위한 파형도이다.

<96> 도 5에 있어서 (a)는 입력된 NRZI 신호를 나타내며, (b)는 레이저 다이오드에서 출력되는 기록 펄스이다. 이 기록 펄스는 미디어의 종류, 기록 속도, 디스크 제작 회사에 따라 각각의 기록 펄스의 모양이 달라지게 된다. 이 기록 펄스는 4.7GByte DVD-RAM의 경우를 예로 도시하였으며, 마크 및 스페이스의 상관 관계에 따라서도 기록 펄스의 모양이 달라지게 된다.

<97> (c)는 포토 다이오드 & I/V 증폭기(302)에서 출력되어 아날로그/디지털 변환기(304)에 입력되는 신호로서 레이저 다이오드(318)에서 출력되는 광신호의 일부가 포토 다이오드(PD)로 입력되고, 포토 다이오드의 출력인 전류가 전압으로 변환됨과 동시에 적절한 이득(gain)으로 증폭된 신호이다. 따라서 이 신호를 감시함에 의해 레이저 다이오드(318)에서 출력되는 광의 파워값을 알 수 있다.

<98> (d)는 리드 파워 레벨을 제어하기 위한 제어 신호이며, (e)는 피크 파워 레벨을 제어하기 위한 제어 신호이며, (f)는 이레이즈 파워 레벨을 제어하기 위한 제어 신호이고, (g)는 쿨링 파워 레벨을 제어하기 위한 제어 신호이며, 그리고 (h)는 버텀 파워 레벨을 제어하기 위한 제어 신호이다. 이와 같이 (d), (e), (f) 그리고 (g)에 도시되는 바와 같은 각각의 제어 신호의 조합으로 (b)와 같은 기록 펄스를 생성할 수 있다.

<99> 도 6은 도 4에 도시된 연산부(312)의 연산 모드를 도식적으로 보이는 것이다. 도 6의 (a)에서 미러 or 잭 구간은 DVD-RAM의 경우에 발생되며 그외는 미사용 구간이라던지 포커스 서보를 Max/Min으로 제어하는 구간을 의미한다. (b)의 경우는 연속된 제어를 하

고 있으며 이 때 샘플링 노이즈 또는 외란에 의해 광파워가 변동될 수 있다. (c)의 경우는 (a)의 특정 구간(mirror 혹은 gap 구간)에서만 제어를 하고 나머지 구간에서는 마지막 제어된 값으로 유지(hold)하므로 광파워 변화를 줄일 수 있다(sub-ALPC 모드). (d)의 경우는 각각의 제어된 값을 그냥 반영시키는 것이 아니고 일정한 평균을 구하고 그 평균값을 반영시키므로 광파워 변동을 감소시킬 수 있다(Average ALPC 모드). 이때 저역 변환 필터를 사용한 것과 동일한 효과를 거둘 수 있다. (e)의 경우는 (d)와 (d)의 기능을 동시에 사용한 예이며 평균에 의한 변화분을 특정 구간에서만 반영하고 나머지 구간에서는 마지막 값을 유지하므로 샘플링 노이즈 혹은 외란에 의한 광파워 변화를 최소화할 수 있다.

<100> 도 4에 도시된 장치는 종래의 자동 레이저 출력 제어 장치와 레이저 다이오드 구동기의 기능을 겸하고 있는 것을 알 수 있다. 또한, 도 4에 도시된 장치는 픽업(pickup)상에 설치하는 것이 가능하며, 픽업상에 내장될 경우 인터페이스 속도의 한계를 없앴과 동시에 인터페이스를 위한 부품들의 수를 줄일 수 있다.

<101> 또한, 통상의 경우 포토 다이오드의 출력은 미세한 신호이기 때문에 인터페이스 도중에 노이즈의 유입 및 간섭에 의해 영향을 받기 쉽지만 도 4에 도시된 장치에서와 같이 픽업 상에 설치될 경우 이를 보완할 수 있다.

<102> 따라서, 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 고속, 고용량의 광 기록/재생 기기에 효과적으로 대응할 수 있으며, 광 기록/재생 기기의 성능 향상 및 소형화에도 기여할 수 있다.

<103> 본 발명은 상술한 실시 예에 한정되지 않으며 본 발명의 사상 내에서 당업자에 의한 변형이 가능함은 물론이다.

【발명의 효과】

<104> 본 발명에 따른 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치는 고속, 고용량의 광 기록/재생 기기에 효과적으로 대응할 수 있으며, 광 기록/재생 기기의 성능 향상 및 소형화에도 기여할 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고, 비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법에 있어서,

상기 레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 샘플링하는 과정;

샘플링된 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하는 과정; 및

상기 비교 과정의 비교 결과에 따라 상기 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 과정을 포함하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 방법.

【청구항 2】

레이저 다이오드에서 출력되는 광신호의 현재 파워값을 기준 파워값과 비교하고, 비교 결과에 따라 레이저 다이오드의 출력을 제어하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치에 있어서,

상기 레이저 다이오드에서 출력되는 현재 파워값을 샘플링하는 샘플링하는 샘플링 수단;

상기 샘플링 수단의 출력을 저장하는 레지스터부;

기준 파워값을 저장하는 기준 레지스터부;

상기 레지스터 및 상기 기준 레지스터에 각각 저장된 현재 파워값 및 기준 파워값에 근거하여 레이저 다이오드에 인가되는 목표 출력값을 출력하는 연산부; 및.....

상기 레이저 다이오드에 의해 기록하고자 하는 기록 데이터에 근거하여 상기 레지

스터부의 저장 타이밍을 제어하는 제어 신호를 발생하는 펄스 발생부를 포함하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 샘플링 수단은 아날로그/디지털 변환기인 것을 특징으로 하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

【청구항 4】

제2항에 있어서,

펄스 발생부는 상기 기록 데이터에 근거하여 각각이 피크 파워, 리드 파워, 바이어스 파워 등을 제어하는 기록 제어 신호들에 근거하여 상기 피크 파워, 리드 파워, 바이어스 파워 등이 인가되는 구간을 나타내는 멀티플렉싱 제어 신호, 그리고 디멀티플렉싱 제어 신호들을 발생하며,

상기 레지스터부, 기준 레지스터부 및 상기 연산부들 각각은 상기 피크 파워, 리드 파워, 바이어스 파워 등 레이저 다이오드에서 소요되는 파워들의 개수에 상응하는 만큼의 레지스터들, 기준 레지스터들, 그리고 연산기들을 구비하며,

상기 디멀티플렉싱 제어 신호에 따라 상기 샘플링 수단의 출력을 디멀티플렉싱하여 상기 레지스터부의 각각의 레지스터들에 제공하는 디멀티플렉서; 및

상기 멀티플렉싱 제어 신호에 따라 상기 연산부의 각각의 연산기들의 출력을 멀티플렉싱하여 상기 레이저 다이오드에 제공하는 멀티플렉서를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

【청구항 5】

제2항에 있어서,

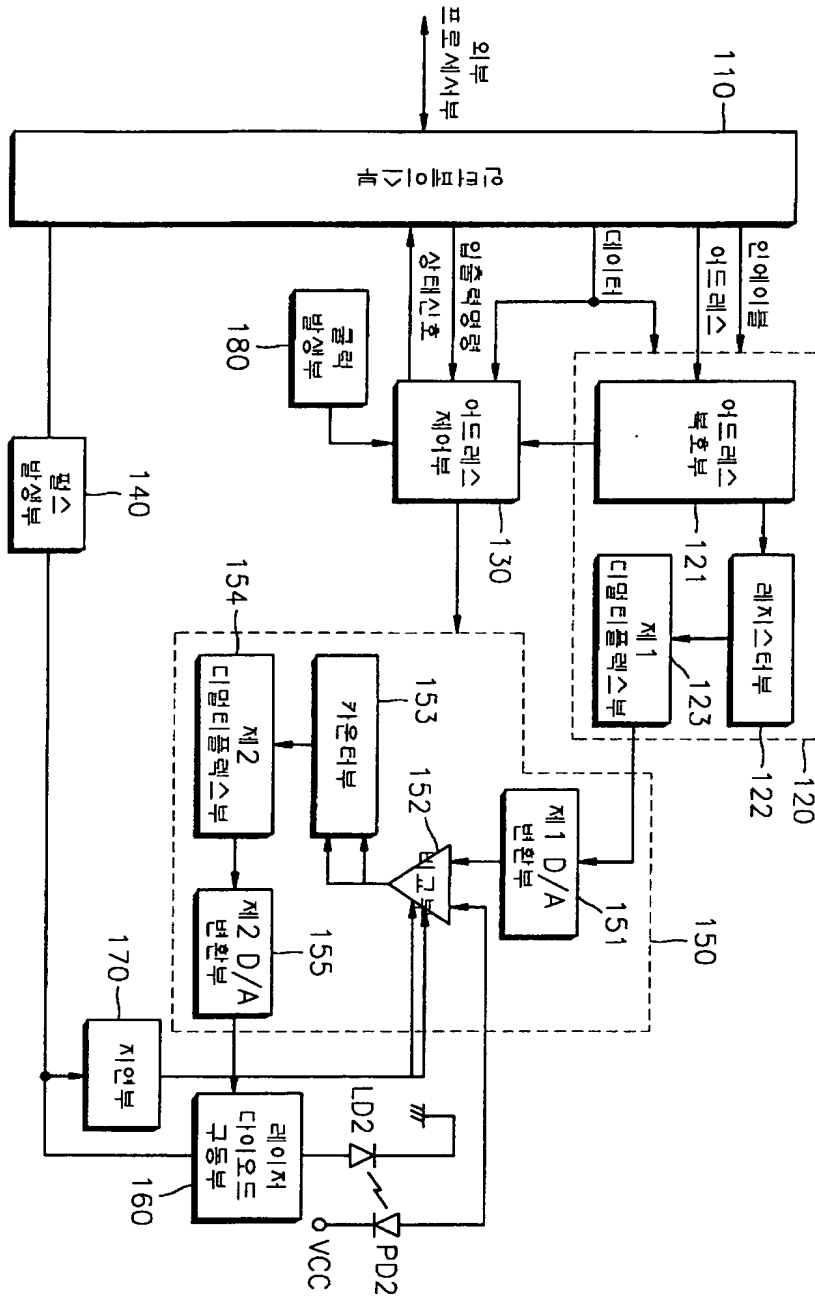
상기 멀티플렉서의 출력을 디지털/아날로그 변환하여 상기 레이저 다이오드에 제공하는 디지털/아날로그 변환기를 더 구비하는 것을 특징으로 하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

【청구항 6】

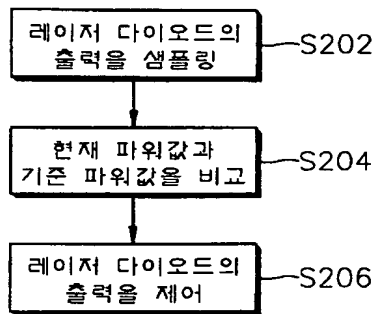
제2항에 있어서, 상기 장치는 픽업에 내장되는 것을 특징으로 하는 자동 레이저 다이오드 출력 제어 장치.

【도면】

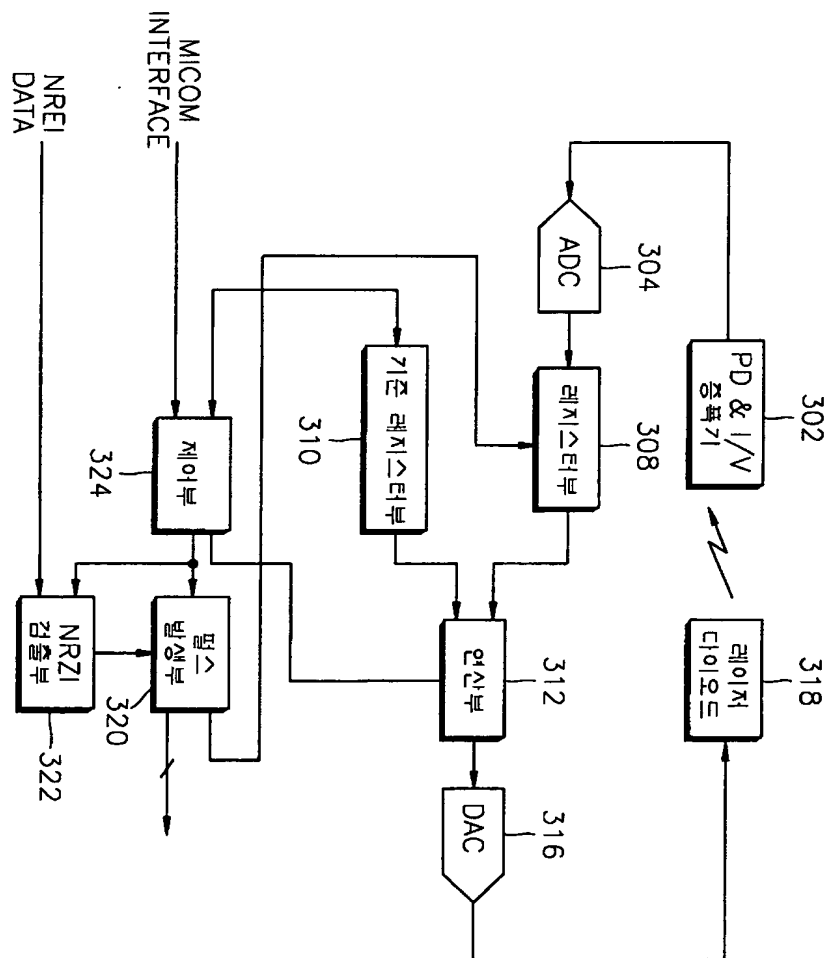
【도 1】



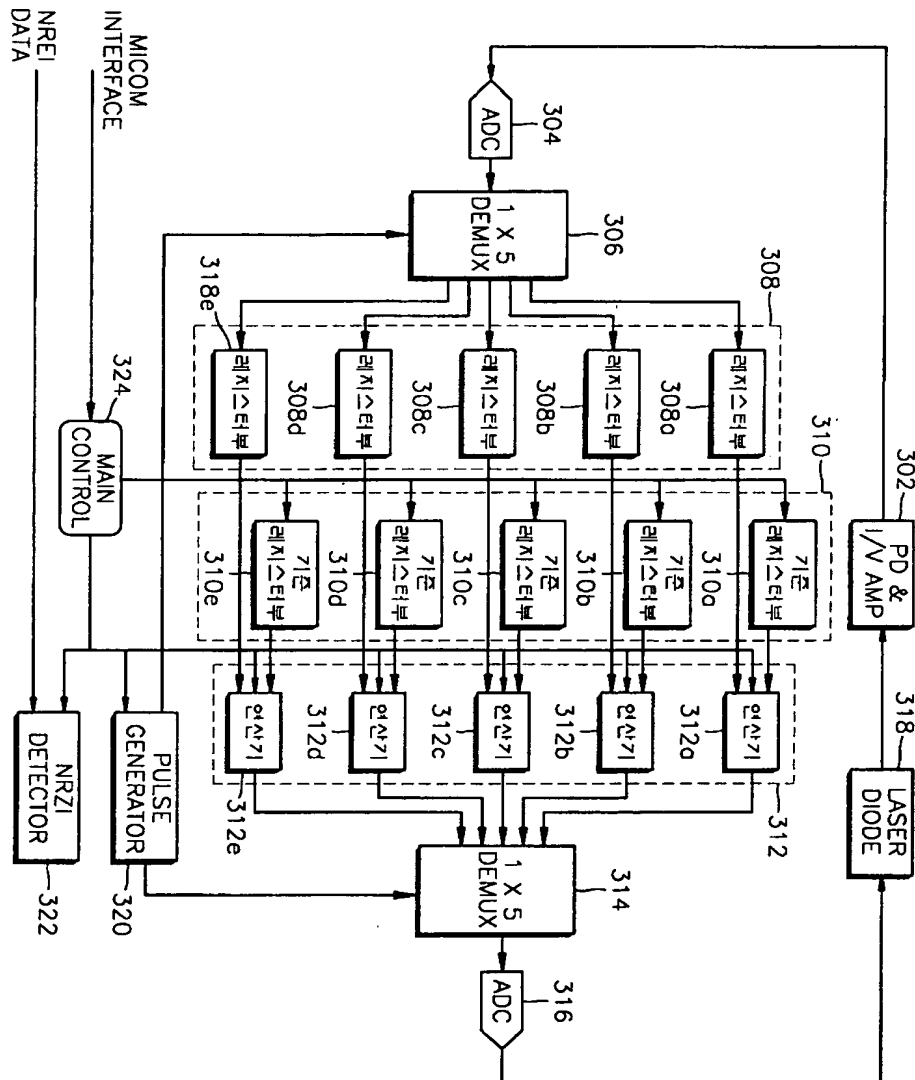
【도 2】



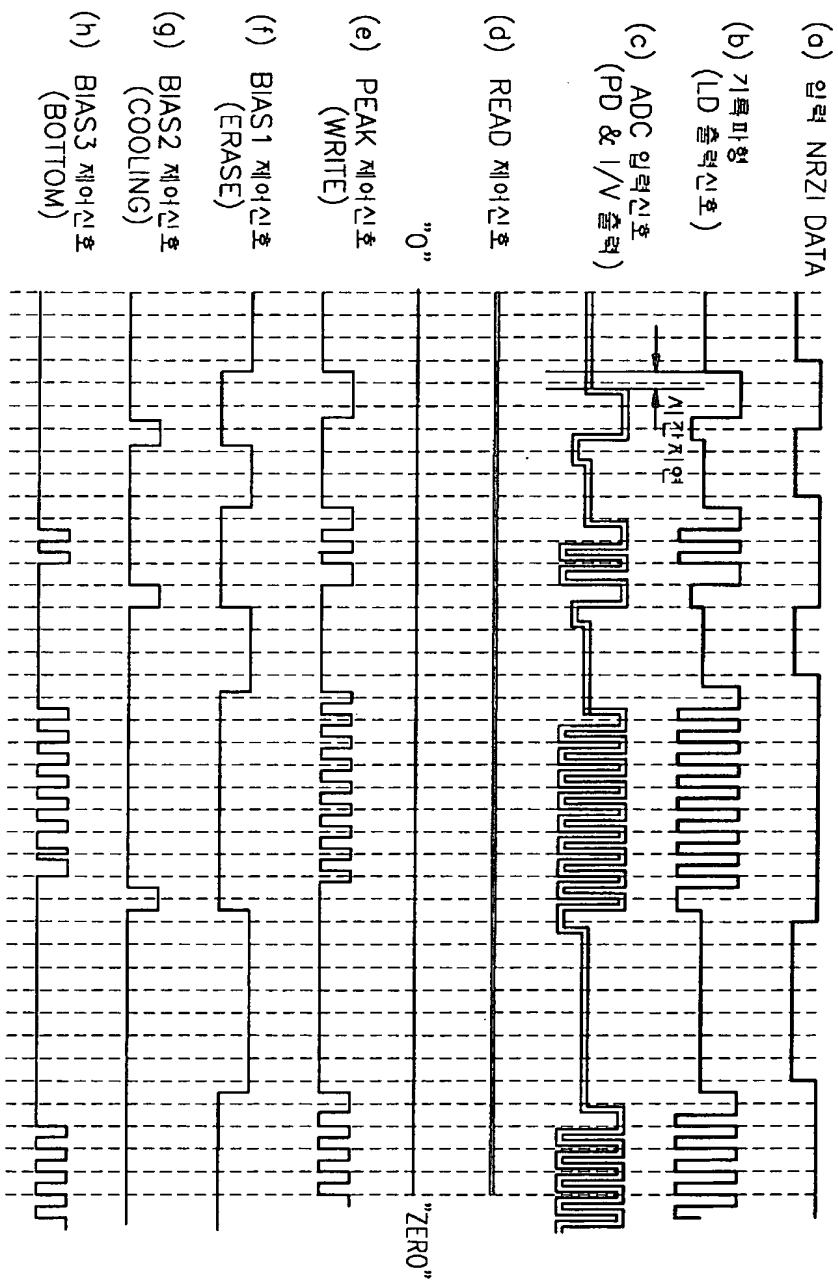
【도 3】



【 4】



【표 5】



【 6】

